

PAT-NO: JP409260993A
DOCUMENT- JP 09260993 A
IDENTIFIER:
TITLE: THIN FILM SURFACE ACOUSTIC WAVE UNIDIRECTIONAL
CONVERTER AND ELECTRONIC DEVICE

PUBN-DATE: October 3, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YAMANOUCHI, KAZUHIKO	
ODAKAWA, HIROYUKI	
MEGURO, TOSHIYASU	
KOJIMA, TOSHIYUKI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YAMANOUCHI KAZUHIKO	N/A

APPL-NO: JP08106030
APPL-DATE: March 21, 1996

INT-CL (IPC): H03H009/145 , H03H003/08

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To unidirectionally convert a surface acoustic wave(SAW) while using excitation due to an electrode and the reflection characteristics of a dielectric thin film by forming a grating-like reflector on the surface of the dielectric thin film stuck on the surface of an interdigital electrode.

SOLUTION: On a piezoelectric substrate 1, the interdigital electrode is arranged in order of a positive electrode 2 of width of L1, a gap of width of L2, a negative electrode 3 of width of L3 and a gap of width of L4 set as one cycle. On this electrode, dielectric thin films 4 and 5 having film thickness of H1 and width of a1 and a2

are arranged and the SAW is excited/received. In this case, when the wavelength of a fundamental wave is defined as λ_1 and distances between the centers of the positive and negative electrodes 2 and 3, and the centers of the dielectric thin films 4 and 5 are respectively defined as g_1 and g_2 , the values of L_1/λ_1 , L_2/λ_1 , L_3/λ_1 , L_4/λ_1 , a_1/λ_1 and a_2/λ_1 are set to be within the range of 0.05 to 0.8, the values of g_1/λ_1 and g_2/λ_1 are set to be within the range of 0.02 to 0.5 respectively and the value of H_1/λ_1 is set to be within the range of 0.002 to 0.8.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-260993

(43) 公開日 平成9年(1997)10月3日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 3 H 9/145		7259-5 J	H 0 3 H 9/145	B
		7259-5 J		D
3/08		7259-5 J	3/08	

審査請求 未請求 請求項の数6 書面 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-106030

(22) 出願日 平成8年(1996)3月21日

(71) 出願人 000179454

山之内 和彦

宮城県仙台市太白区松が丘37-13

(72) 発明者 山之内 和彦

仙台市太白区松が丘37-13

(72) 発明者 小田川 裕之

仙台市青葉区八幡5-6-16

(72) 発明者 目黒 敏晴

仙台市泉区鶴が丘4-6-16

(72) 発明者 小島 俊之

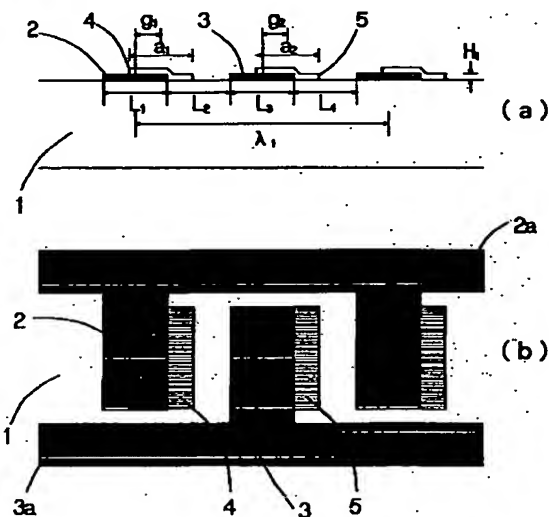
京都府宇治市五力庄平野57-15

(54) 【発明の名称】 薄膜構造弾性表面波一方向性変換器と電子装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 正規型のすだれ状電極の表面にストリップ状の誘電体薄膜を付着させて反射器を形成し、電極による励振とこの誘電体薄膜による反射特性を用いた新たな一方向弾性表面波変換器とその作製法に関するものであり、良好な変換特性をもつ一方向弾性表面波を得る。

【解決手段】 正規型のすだれ状電極の表面にストリップ状の誘電体薄膜を付着させた構造、或いはすだれ状電極の表面に誘電体薄膜を付着させ、この誘電体薄膜の表面にグレーティ状の反射器を形成し、電極による励振とこの誘電体薄膜による反射特性を用いた新たな弾性表面波一方向変換器が本特許の構成である。また、その作製法として、すだれ状電極をマスクとして、斜め方向からの光を用いてグレーティング状の誘電体薄膜を作製する方法により、一方向弾性表面波変換器を得るものであり、微細なマスク合わせを必要としない方法。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】圧電性基板或いは圧電性薄膜をもつ基板或いは圧電性をもつ半導体基板の上に、すだれ状電極弾性表面波変換器を作製した後、すだれ状電極の表面にグレーティング状の誘電体薄膜を付着させた構造の一方向性弾性表面波変換器、或いは圧電性基板或いは圧電性薄膜をもつ基板或いは圧電性をもつ半導体基板の上に、すだれ状電極弾性表面波変換器を作製した後、すだれ状電極の表面に誘電体薄膜を付着させ、その表面にグレーティング状の溝或いは薄膜を作製した構造の一方向性弾性表面波変換器、或いは非圧電性基板或いは圧電性基板の上にすだれ状電極を作成した後、その表面に圧電性薄膜を付着させ、その表面にグレーティング状の溝或いは薄膜を作製した構造の一方向性弾性表面波変換器及びこれらの変換器を用いた電子装置。

【請求項2】請求項1の弾性表面波変換器として、圧電性基板或いは圧電性薄膜をもつ基板或いは圧電性をもつ半導体基板1の上に、すだれ状電極を作製して弾性表面波を励振・受信する弾性表面波変換器において、図1のように、基本波での動作波長を λ_1 として、電極の配列を正電極2の幅 L_1 、空隙 L_2 、負電極3の幅 L_3 、空隙の幅 L_4 を一周期とする電極の表面に、膜厚 H_1 でその幅が a_1 、 a_2 の誘電体薄膜4、5を配置した構造のすだれ状電極において、 L_1/λ_1 、 L_2/λ_1 、 L_3/λ_1 、 L_4/λ_1 の値及び a_1/λ_1 、 a_2/λ_1 の値が0.25、正負電極の中心と誘電体膜の中心間距離 g_1/λ_1 、 g_2/λ_1 の値が0.125であり、しかも誘電体の膜厚比 H_1/λ_1 の値が0.025の値である場合、及び L_1/λ_1 、 L_2/λ_1 、 L_3/λ_1 、 L_4/λ_1 の値及び a_1/λ_1 、 a_2/λ_1 の値が0.05から0.8の範囲、正負電極の中心と誘電体膜の中心間距離 g_1/λ_1 、 g_2/λ_1 の値が0.02から0.5の範囲、誘電体の膜厚比 H_1/λ_1 の値が0.002から0.8の範囲にある弾性表面波変換器及びこれらの1周期の電極が繰り返す構造の一方向性弾性表面波変換器及びこの変換器を用いた電子装置。

【請求項3】請求項1の弾性表面波変換器として、圧電性基板或いは圧電性薄膜をもつ基板或いは圧電性をもつ半導体基板1の上に、すだれ状電極を作製して弾性表面波を励振・受信する弾性表面波変換器において、図2のように、基本波での動作波長を λ_1 として、電極の配列を正電極2の幅 L_1 、空隙 L_2 、負電極3の幅 L_3 、空隙の幅 L_4 を一周期とする電極の表面に、膜厚 H_2 の誘電体膜6が付着した構造のすだれ状電極において、誘電体膜の表面の一部がその幅が a_3 、 a_4 でその溝7、8の深さが D_1 、 D_2 （或いは薄膜の厚さが D_1 、 D_2 ）のすだれ状電極を一周期として、 L_1/λ_1 、 L_2/λ_1 、 L_3/λ_1 、 L_4/λ_1 及び a_3/λ_1 、 a_4/λ_3 の値が0.25、正負電極の中心と誘電体膜の溝の中心間距離 g_3/λ_1 、 g_4/λ_1 の値が0.125で

2

あり、しかも誘電体の膜厚の比 H_2/λ_1 、の値が0.3の値であり、かつ D_1/λ_1 、 D_2/λ_1 の値が0.01の値である場合、及び L_1/λ_1 、 L_2/λ_1 、 L_3/λ_1 、 L_4/λ_1 及び a_3/λ_1 、 a_4/λ_3 の値が0.05から0.8の範囲、正負電極の中心と誘電体膜の溝の中心間距離 g_3/λ_1 、 g_4/λ_1 の値が0.02から0.5の範囲であり、しかも誘電体の膜厚の比 H_2/λ_1 の値が0.02から0.8範囲の値であり、かつ D_1/λ_1 、 D_2/λ_1 の値が0.001から0.5の範囲の値である一方向性弾性表面波変換器及びこれらの1周期の電極が繰り返す構造の弾性表面波変換器及びこの変換器を用いた電子装置。

【請求項4】請求項1の弾性表面波変換器において、非圧電性基板9上に、すだれ状電極2、3を作製した後、その表面に圧電性薄膜10を作製して弾性表面波を励振・受信する弾性表面波変換器において、図3のように、基本波での動作波長を λ_1 として、電極の配列を正電極2の幅 L_1 、空隙 L_2 、負電極3の幅 L_3 、空隙の幅 L_4 を一周期とする電極の表面に、圧電性薄膜10の膜厚 H_3 が付着した構造のすだれ状電極において、圧電性薄膜面の一部がその幅が a_3 、 a_4 でその溝11、12の深さが D_1 、 D_2 （或いは薄膜の厚さが D_1 、 D_2 ）のすだれ状電極を一周期として、 L_1/λ_1 、 L_2/λ_1 、 L_3/λ_1 、 L_4/λ_1 及び a_3/λ_1 、 a_4/λ_3 の値が0.25、正負電極の中心と誘電体膜の溝の中心間距離 g_3/λ_1 、 g_4/λ_1 の値が0.125であり、しかも圧電体の膜厚の比 H_3/λ_1 の値が0.3の値の場合、及び L_1/λ_1 、 L_2/λ_1 、 L_3/λ_1 、 L_4/λ_1 及び a_3/λ_1 、 a_4/λ_3 の値が0.05から0.8の範囲であり、正負電極の中心と誘電体膜の溝の中心間距離 g_3/λ_1 、 g_4/λ_1 の値が0.02から0.5の範囲であり、しかも圧電体の膜厚の比 H_3/λ_1 の値が0.002から0.8の範囲の値であり、 D_1/λ_1 、 D_2/λ_1 の値が0.001から0.5の値の範囲である一方向性弾性表面波変換器及びこれらの1周期の電極が繰り返す構造の弾性表面波変換器及びこの変換器を用いた電子装置。

【請求項5】請求項1及び請求項2の変換器の作製法として、図4(a)のように、基板1の表面にすだれ状電極2、3を付着させた後、誘電体13を付着させた後、誘電体膜13の上に誘電体膜14を付着させた後、レジスト膜15、16を付着させた後、基板1の裏面から斜め方向の光17を照射して、すだれ状電極2、3をマスクとして、レジスト膜16を露光した後、現像して図4(b)のレジスト膜15を得た後、レジスト膜の無い部分の誘電体膜14と誘電体膜13をエッチングにより除去して図4(c)のレジスト膜及び誘電体膜を得た後、レジスト膜15と誘電体膜14を除去して得られるすだれ状電極変換器、及び図5(a)のように、基板1の表面にすだれ状電極2、3を付着させた後、誘電体膜14

3

を付着させた後、レジスト膜15、16を付着させた後、基板1の裏面から斜め方向の光17を照射して、すだれ状電極をマスクとして、レジスト膜15、16を露光した後、現像して図4(b)のレジスト膜15を得た後、レジストの無い部分の誘電体膜14を除去した後、誘電体膜18を付着させた後、レジスト膜の上の誘電体18とレジストの下の誘電体膜14を除去して得られるすだれ状電極弾性表面波変換器。

【請求項6】請求項1及び請求項2及び請求項3の変換器の作製法として、図6(a)のように、基板1、9の表面にすだれ状電極、2、3を付着させた後、薄膜6、10を付着させた後、レジスト膜19、20を付着させた後、基板1の裏面から斜め方向の光17を照射して、すだれ状電極をマスクとして、レジスト膜20を露光した後、現像して図6(b)のレジスト膜19を得た後、レジスト膜の無い部分の薄膜6、10をエッチングによりある深さD₁、D₂まで除去した後、レジスト膜19を除去して得られるすだれ状電極弾性表面波変換器。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】本発明は正規型すだれ状電極上にグレーティング状の誘電体薄膜を配置することにより得られる一方向性の弾性表面波変換器及びそれらの電極の作製方法とこの変換器を用いた電子装置に関する。

【従来技術】従来のすだれ状電極弾性表面波変換器は、両方向性のため、低損失の弾性表面波変換器は得られなかった。また、この難点を解決する方法として、一方向弾性表面波変換器が種々提案されているが、2枚以上の高精度のマスク重ね合わせ露光法が必要なため、その高周波での作製が困難であった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本方法は、新たな構造の誘電体反射器及び圧電性薄膜反射器をもつ一方向弾性表面波及び高度のマスク合わせを必要しない、上記の難点を解決する方法に関するものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は上述したとき従来の欠陥を除去すべくなされたものであって、正規型電極の表面にグレーティング型の反射器反射器を配置した一方向弾性表面波変換器及びこれらの一方向性変換器の作製法に関するものである。

【0005】

【実施例1】圧電性基板或いは圧電性薄膜をもつ基板或いは圧電性をもつ半導体基板の上に、すだれ状電極弾性表面波変換器を作製した後、すだれ状電極の表面にグレーティング状の誘電体薄膜を付着させた構造の一方向弾性表面波変換器、或いは圧電性基板或いは圧電性薄膜をもつ基板或いは圧電性をもつ半導体基板の上に、すだれ状電極弾性表面波変換器を作製した後、すだれ状電極の表面に誘電体薄膜を付着させ、その表面にグレーティング状の溝或いは薄膜を作製した構造の一方向弾性表

4

面波変換器、或いは非圧電性基板或いは圧電性基板の上にすだれ状電極を作成した後、その表面に圧電性薄膜を付着させ、その表面にグレーティング状の溝或いは薄膜を作製した構造の一方向弾性表面波変換器及びこれらの変換器を用いた電子装置が実施例の1である。

【実施例2】求項1の弾性表面波変換器として、図1のように、圧電性基板或いは圧電性薄膜をもつ基板或いは圧電性をもつ半導体基板1の上に、すだれ状電極を作製して弾性表面波を励振・受信する弾性表面波変換器において、基本波での動作波長を λ_1 として、電極の配列を正電極2の幅 L_1 、空隙 L_2 、負電極3の幅 L_3 、空隙の幅 L_4 を一周期とする電極の表面に、膜厚 H_1 でその幅が a_1 、 a_2 の誘電体薄膜4、5を配置した構造のすだれ状電極において、 L_1/λ_1 、 L_2/λ_1 、 L_3/λ_1 、 L_4/λ_1 の値及び a_1/λ_1 、 a_2/λ_1 の値が0.25、正負電極の中心と誘電体膜の中心間距離 g_1/λ_1 、 g_2/λ_1 の値が0.125であり、しかも誘電体の膜厚比 H_1/λ_1 の値が0.025の値である場合、及び L_1/λ_1 、 L_2/λ_1 、 L_3/λ_1 、 L_4/λ_1 の値及び a_1/λ_1 、 a_2/λ_1 の値が0.05から0.8の範囲、正負電極の中心と誘電体膜の中心間距離 g_1/λ_1 、 g_2/λ_1 の値が0.02から0.5の範囲、誘電体の膜厚比 H_1/λ_1 の値が0.002から0.8の範囲にある弾性表面波変換器及びこれらの1周期の電極が繰り返す構造の一方向弾性表面波変換器及びこの変換器を用いた電子装置が実施例の2である。

【実施例3】求項1の弾性表面波変換器として、図2のように、圧電性基板或いは圧電性薄膜をもつ基板或いは圧電性をもつ半導体基板1の上に、すだれ状電極を作製して弾性表面波を励振・受信する弾性表面波変換器において、基本波での動作波長を λ_1 として、電極の配列を正電極2の幅 L_1 、空隙 L_2 、負電極3の幅 L_3 、空隙の幅 L_4 を一周期とする電極の表面に、膜厚 H_2 の誘電体膜6が付着した構造のすだれ状電極において、誘電体膜の表面の一部がその幅が a_3 、 a_4 でその溝7、8の深さが D_1 、 D_2 （或いは薄膜の厚さが D_1 、 D_2 ）のすだれ状電極を一周期として、 L_1/λ_1 、 L_2/λ_1 、 L_3/λ_1 、 L_4/λ_1 及び a_3/λ_1 、 a_4/λ_1 の値が0.25、正負電極の中心と誘電体膜の溝の中心間距離 g_3/λ_1 、 g_4/λ_1 の値が0.125であり、しかも誘電体の膜厚の比 H_2/λ_1 の値が0.3の値であり、かつ D_1/λ_1 、 D_2/λ_1 の値が0.01の値である場合、及び L_1/λ_1 、 L_2/λ_1 、 L_3/λ_1 、 L_4/λ_1 及び a_3/λ_1 、 a_4/λ_1 の値が0.05から0.8の範囲、正負電極の中心と誘電体膜の溝の中心間距離 g_3/λ_1 、 g_4/λ_1 の値が0.02から0.5の範囲であり、しかも誘電体の膜厚の比 H_2/λ_1 の値が0.02から0.8範囲の値であり、かつ D_1/λ_1 、 D_2/λ_1 の値が0.001から0.5の範囲の値である一方向弾性表面波変換器及び

これらの1周期の電極が繰り返す構造の弾性表面波変換器及びこの変換器を用いた電子装置が、実施例の3である。

【実施例4】請求項1の弾性表面波変換器において、図3のように、非圧電性基板9上に、すだれ状電極2、3を作製した後、その表面に圧電性薄膜10を作製して弾性表面波を励振・受信する弾性表面波変換器において、基本波での動作波長を λ_1 として、電極の配列を正電極2の幅 L_1 、空隙 L_2 、負電極3の幅 L_3 、空隙の幅 L_4 を一周期とする電極の表面に、圧電性薄膜10の膜厚 H_3 が付着した構造のすだれ状電極において、圧電性薄膜面の一部分がその幅が a_3 、 a_4 でその溝11、12の深さが D_1 、 D_2 （或いは薄膜の厚さが D_1 、 D_2 ）のすだれ状電極を一周期として、 L_1/λ_1 、 L_2/λ_1 、 L_3/λ_1 、 L_4/λ_1 及び a_3/λ_1 、 a_4/λ_3 の値が0.25、正負電極の中心と誘電体膜の溝の中心間距離 g_3/λ_1 、 g_4/λ_1 の値が0.125であり、しかも圧電体の膜厚の比 H_3/λ_1 の値が0.3の値で場合、及び L_1/λ_1 、 L_2/λ_1 、 L_3/λ_1 、 L_4/λ_1 及び a_3/λ_1 、 a_4/λ_3 の値が0.05から0.8の範囲であり、正負電極の中心と誘電体膜の溝の中心間距離 g_3/λ_1 、 g_4/λ_1 の値が0.02から0.5の範囲であり、しかも圧電体の膜厚の比 H_3/λ_1 の値が0.002から0.8の範囲の値であり、 D_1/λ_1 、 D_2/λ_1 の値が0.001から0.5の値の範囲である一方向性弾性表面波変換器及びこれらの1周期の電極が繰り返す構造の弾性表面波変換器及びこの変換器を用いた電子装置が、実施例の4である。

【実施例5】請求項1及び請求項2の変換器の作製法として、図4(a)のように、基板1の表面にすだれ状電極2、3を付着させた後、誘電体13を付着させた後、誘電体膜13の上に誘電体膜14を付着させた後、レジスト膜15、16を付着させた後、基板1の裏面から斜め方向の光17を照射して、すだれ状電極2、3をマスクとして、レジスト膜16を露光した後、現像して図4(b)のレジスト膜15を得た後、レジスト膜の無い部分の誘電体膜14と誘電体膜13をエッチングにより除去して図4(c)のレジスト膜及び誘電体膜を得た後、レジスト膜15と誘電体膜14を除去して得られるすだれ状電極変換器、及び図5(a)のように、基板1の表面にすだれ状電極2、3を付着させた後、誘電体膜14を付着させた後、レジスト膜15d6を付着させた後、基板1の裏面から斜め方向の光17を照射して、すだれ状電極をマスクとして、レジスト膜15、16を露光した後、現像して図4(b)のレジスト膜15を得た後、レジストの無い部分の誘電体膜14を除去した後、誘電体膜18を付着させた後、レジスト膜の上の誘電体18とレジストの下の誘電体膜14を除去して得られるすだれ状電極弾性表面波変換器が実施例の5である。

【実施例6】請求項1及び請求項2及び請求項3の変換器の作製法として、図6(a)のように、基板1、9の表面にすだれ状電極、2、3を付着させた後、薄膜6、10を付着させた後、レジスト膜19、20を付着させた後、基板1の裏面から斜め方向の光17を照射して、すだれ状電極をマスクとして、レジスト膜20を露光した後、現像して図6(b)のレジスト膜19を得た後、レジスト膜の無い部分の薄膜6、10をエッチングによりある深さ D_1 、 D_2 まで除去した後、レジスト膜19を除去して得られるすだれ状電極弾性表面波変換器が実施例の6である。上記の実施例の作製法は、ポジ型のレジスト膜を用いた場合について述べているが、ネガ型のレジストの場合も同様に取れ扱うことが出来、これも本特許に含まれる。実施例の2の一方向性弾性表面波変換器の計算結果の1例として、128°回転Y板・X-伝搬の基板、SiO₂誘電体薄膜、 $L_1/\lambda_1 = L_2/\lambda_1 = L_3/\lambda_1 = L_4/\lambda_1 = 0.25$ 、 $a_1/\lambda_1 = a_2/\lambda_1 = 0.25$ 、 $g_1/\lambda_1 = g_2/\lambda_1 = 0.075$ 、 $H_1/\lambda_1 = 0.025$ 、A1電極の膜厚比=0.04の値の場合で、かつ、電極の対数 $N=20$ 、電極の幅 $W=40$ の場合の等価回路による計算結果を図7に示す。実線が順方向、点線が逆方向であり、変換器の方向性が約13dB、変換損失約1dBの良好な特性が得られている。また、図8は、実施例の3の一方向性弾性表面波変換器の計算結果の1例として、128°回転Y板・X-伝搬の基板、SiO₂誘電体薄膜、 $L_1/\lambda_1 = L_2/\lambda_1 = L_3/\lambda_1 = L_4/\lambda_1 = 0.25$ 、 $a_3/\lambda_1 = a_3/\lambda_1 = 0.25$ 、 $g_1/\lambda_1 = g_2/\lambda_1 = 0.075$ 、 $H_2/\lambda_1 = 0.3$ 、 $D/\lambda_1 = 0.01$ 、A1電極の膜厚比=0.025の値の場合で、かつ、電極の対数 $N=20$ 、電極の幅 $W=40$ の場合の等価回路による計算結果であり、実線が順方向、点線が逆方向であり、変換器の方向性が約10dB、変換損失約1dBの良好な特性が得られている。また、実施例の3の一方向性弾性表面波変換器を送受に用いた弾性表面波フィルタの実験結果を図9に示す。約4.5dBの低挿入損失にかかわらず、一方向性の特性のため、トリプル・トランシット・エコーによるリップルない良好な特性が得られている。上記の構造は、同じ周期の電極が繰り返す方法について述べているが、周期の異なる電極が繰り返す場合も本特許に含まれる。また、電極膜厚については、各電極の膜厚が同じ場合、及び異なる場合も本特許に含まれる。また、グレーティング構造の誘電体薄膜或いは誘電体薄膜上にグレーティング構造の溝或いは薄膜を設けた構造の反射器或いは共振器或いはフィルタも本特許に含まれる。

【0007】

【発明の効果】本発明の方法を用いることにより、良好な一方向性弾性表面波変換器が得られる。また、その作製法についても、微細電極の一方向性弾性表面波変換器を高

精度のマスク合わせを必要とせず容易に得ることができる。

【0008】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一方向弾性表面波変換器の断面図(a)及び平面図(b)を示す。

【図2】本発明の一方向弾性表面波変換器の断面図(a)及び平面図(b)を示す。

【図3】本発明の一方向弾性表面波変換器の断面図(a)及び平面図(b)を示す。

【図4】図1の構造の一方向弾性表面波変換器の作製法を示す図である。

【図5】図1の構造の一方向弾性表面波変換器の作製法を示す図である。

【図6】図2、図3の構造の一方向弾性表面波変換器

の作製法を示す図である。

【図7】実施例の2の一方向弾性表面波変換器の計算結果を示す。

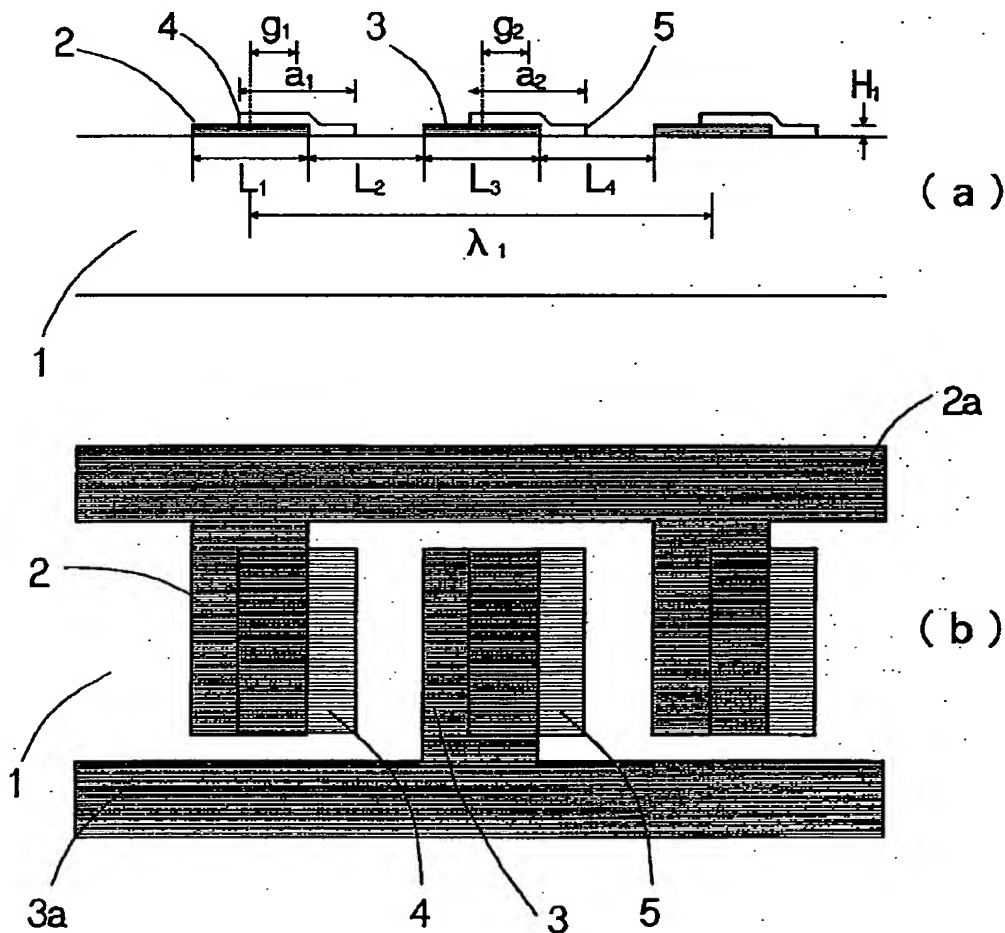
【図8】実施例の3の一方向弾性表面波変換器の計算結果を示す。

【図9】実施例の3の一方向弾性表面波変換器を送受に用いたフィルタの実験結果を示す図である。

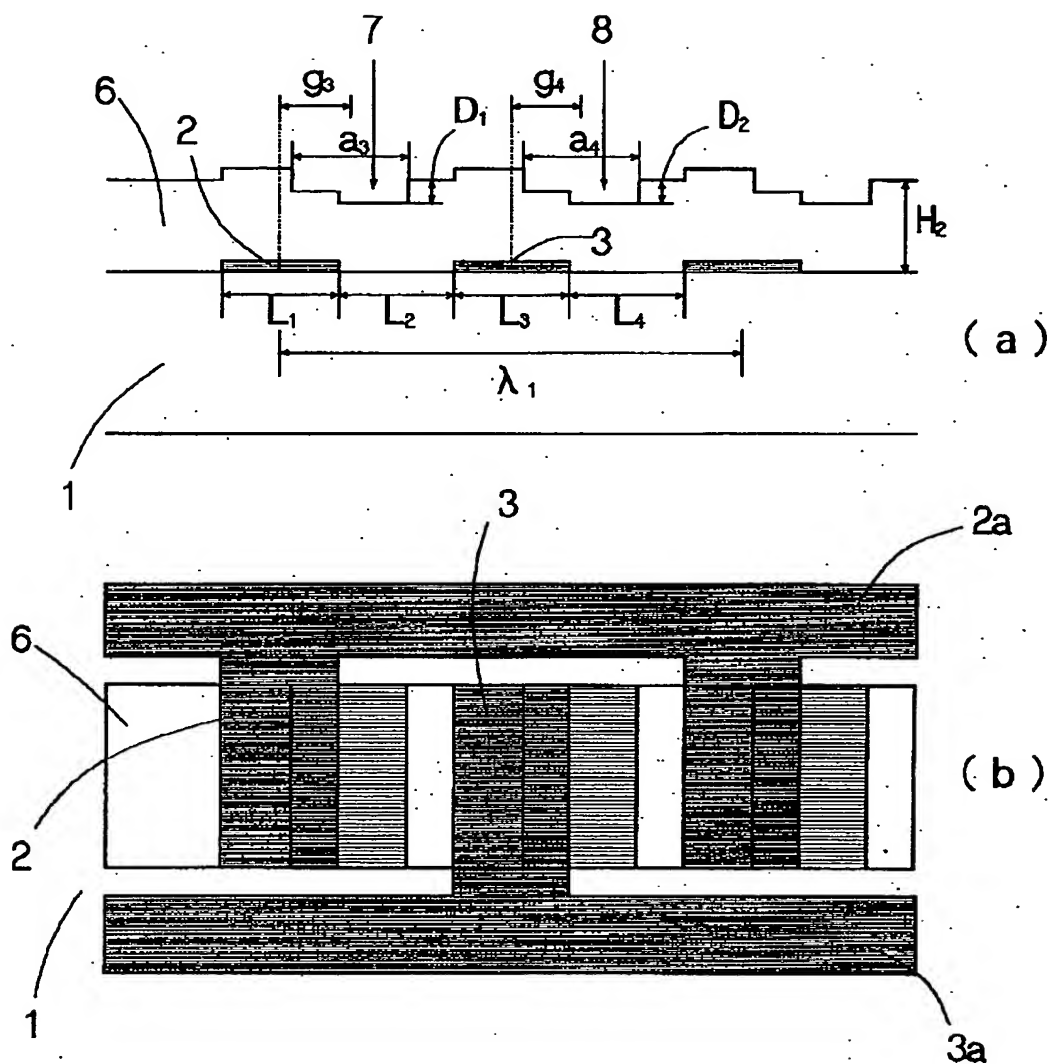
【符号の説明】

1…基板、2…正電極、2a…取り出し電極、3…負電極、3a…取り出し電極、4…誘電体薄膜、5…誘電体薄膜、6…誘電体薄膜、7…溝、8…溝、9…非圧電性基板、10…圧電性薄膜、11…溝、12…溝、13…誘電体薄膜、14…誘電体薄膜、15…レジスト膜、16…レジスト膜、17…光、18…誘電体薄膜、19…レジスト膜、20…レジスト膜。

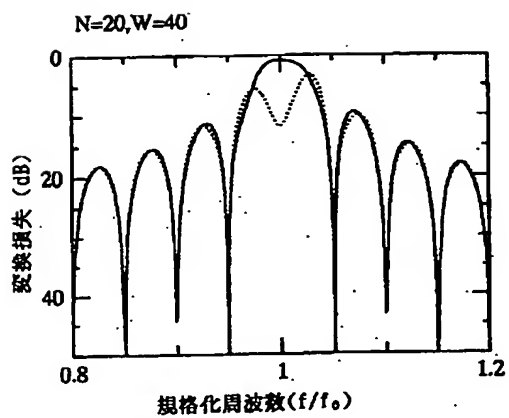
【図1】



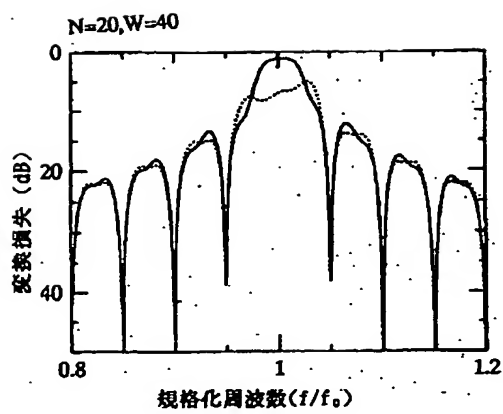
【図2】



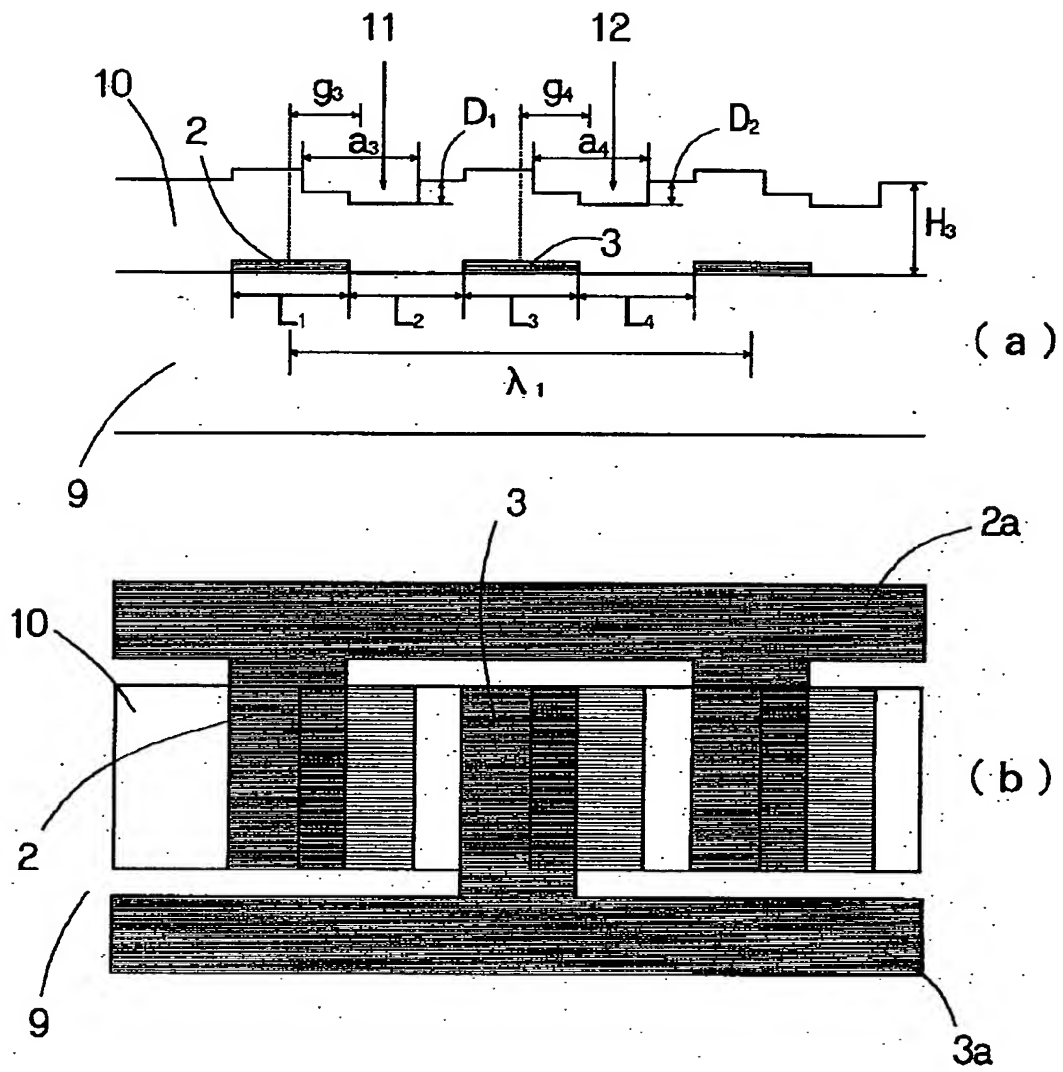
【図7】



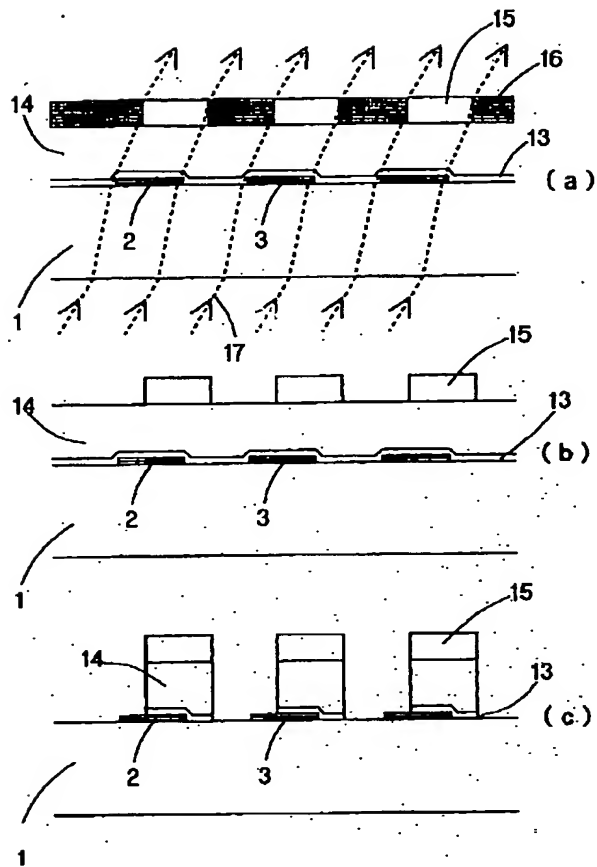
【図8】



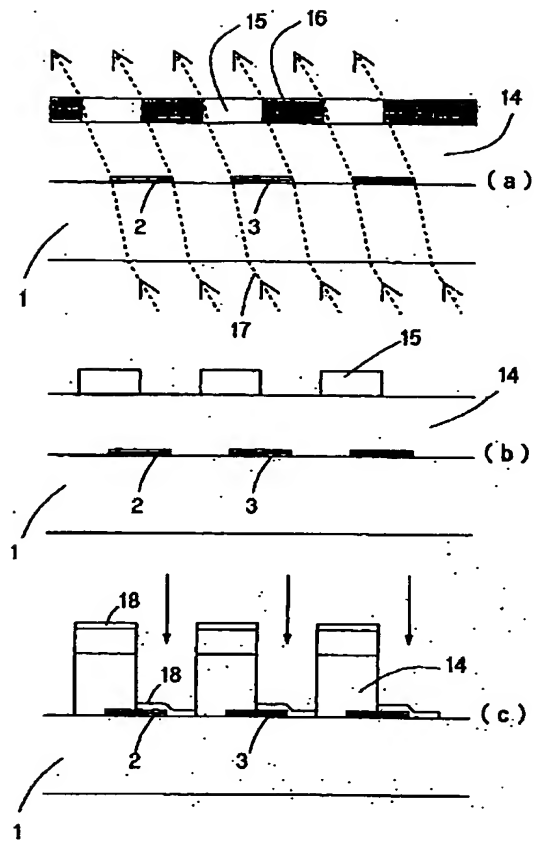
【図3】



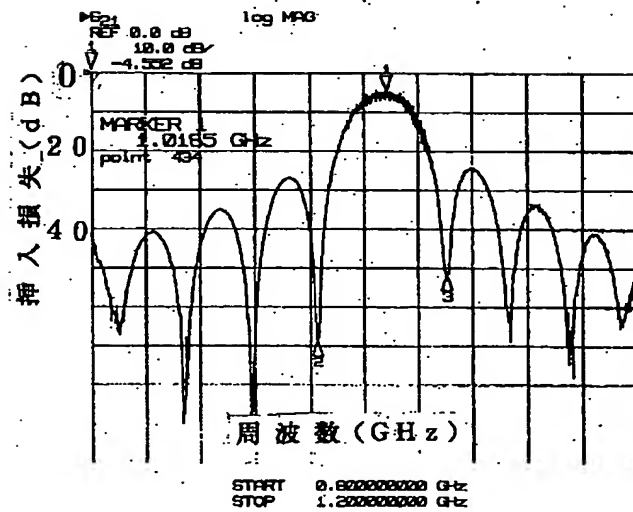
【図4】



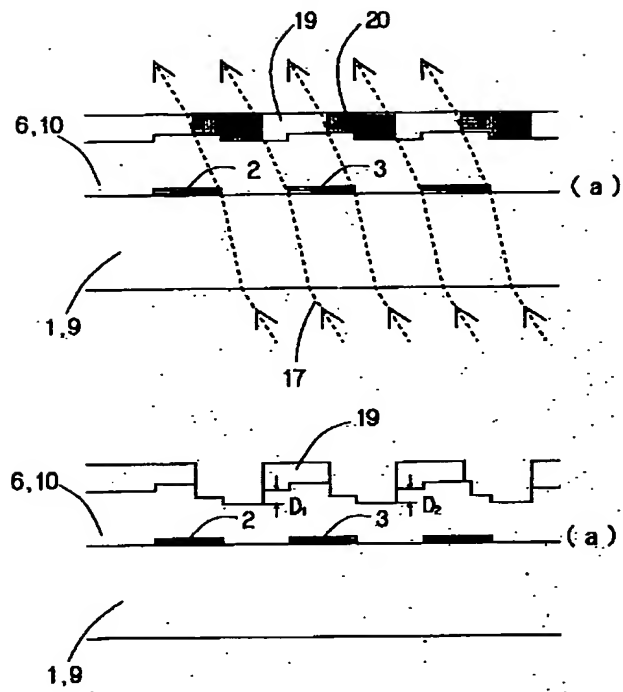
【図5】



【図9】



【図6】



* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[Industrial Application] On the other hand, this invention relates to the surface acoustic wave converter of tropism and the electronic instrument using the production approach of those electrodes, and this converter which are obtained by arranging a grating-like dielectric thin film on a normal mold blind-like electrode.

[Description of the Prior Art] The surface acoustic wave converter of low loss was not obtained for the conventional blind-like electrode surface acoustic wave converter for bilateral. Moreover, as an approach of solving this difficulty, although the one direction surface acoustic wave converter was proposed variously, since the highly precise mask superposition exposing method of two or more sheets was required, production by that RF was difficult.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This approach is related with the approach of solving the above-mentioned difficulty which does not carry out the need of an one direction surface acoustic wave and advanced mask alignment with the dielectric reflector and piezoelectric thin film reflector of new structure.

[0004]

[Means for Solving the Problem] On the other hand, this inventions are the one direction surface acoustic wave converters which were mentioned above and which solved, were made that the conventional defect should be removed and have arranged the reflector reflector of a grating mold on the front face of a normal mold electrode, and these things about the producing method of a tropism converter.

[0005]

[Example 1] On a semi-conductor substrate with a substrate with a piezoelectric substrate or a piezoelectric thin film, or piezoelectric After producing a blind-like electrode surface acoustic wave transducer, on the other hand, the structure where the grating-like dielectric thin film was made to adhere to the front face of a blind-like electrode A tropism surface acoustic wave transducer, Or on a semi-conductor substrate with a substrate with a piezoelectric substrate or a piezoelectric thin film, or piezoelectric After producing a blind-like electrode surface acoustic wave converter, a dielectric thin film is made to adhere to the front face of a blind-like electrode. On the other hand, the structure which produced grating-like a slot or a thin film on the front face A tropism surface acoustic wave converter, Or after creating a blind-like electrode on a non-piezoelectric substrate or a piezoelectric substrate, on the other hand, the electronic instrument using tropism surface acoustic wave converters and these converters of the structure which the piezoelectric thin film was made to adhere to the front face, and produced grating-like a slot or a thin film on the front face is 1 of an example.

[Example 2] In the surface acoustic wave converter which produces a blind-like electrode, and excites and receives a surface acoustic wave like drawing 1 as a surface acoustic wave converter of **** 1 on the semi-conductor substrate 1 with a substrate with a piezoelectric substrate or a piezoelectric thin film, or piezoelectric On the front face of the electrode which sets operating wavelength in a fundamental wave to λ_1 , and makes the array of an electrode a width-of-face [of a positive electrode 2] L_1 , opening L_2 , width-of-face [of the negative electrode 3] L_3 , and width of face L_4 of opening round-term In the blind-like electrode of structure with which the width of face has arranged the dielectric thin films 4 and 5 of a_1 and a_2 by thickness H_1 The value of L_1/λ_1 and L_2/λ_1 and L_3/L_4 [λ_1 and]/ λ_1 and the value of a_1/a_2 [λ_1 and]/ λ_1 is [the core of 0.25 and the forward negative electrode, the pitch g_1 of a dielectric film/the value of g_2 / λ_1 and $//\lambda_1$] 0.125. And when the value of the thickness ratios H_1/λ_1 of a dielectric is a value of 0.025, The value of L_1/λ_1 and L_2/λ_1 and L_3/L_4 [λ_1 and]/ λ_1 and the value of a_1/a_2 [λ_1 and]/ λ_1 And the range of 0.05 to 0.8, The core of the forward negative electrode, the pitch g_1 of a dielectric film/the value of g_2 [λ_1 and]/ λ_1 The range of 0.02 to 0.5, On the other hand, the tropism surface acoustic wave converter and the electronic instrument using this converter of

the structure which the electrode of the surface acoustic wave converters which have the value of the thickness ratios $H1/\lambda_{d1}$ of a dielectric in the range of 0.002 to 0.8, and these one period repeats are 2 of an example.

[Example 3] In the surface acoustic wave converter which produces a blind-like electrode, and excites and receives a surface acoustic wave like drawing 2 as a surface acoustic wave converter of claim 1 on the semiconductor substrate 1 with a substrate with a piezoelectric substrate or a piezoelectric thin film, or piezoelectric In the blind-like electrode of structure with which the dielectric film 6 of thickness $H2$ adhered to the front face of the electrode which sets operating wavelength in a fundamental wave to λ_{d1} , and makes the array of an electrode a width-of-face [of a positive electrode 2] $L1$, opening $L2$, width-of-face [of the negative electrode 3] $L3$, and width of face $L4$ of opening round-term A_s for a part of front face of a dielectric film, the width of face considers as the depth's of the slots 7 and 8 blind-like electrode of $D1$ and $D2$ (or thickness of thin film $D1$, $D2$) round-term by $a3$ and $a4$. The value of $L1/\lambda_{d1}$ and $L2/\lambda_{d1}$ and $L3/\lambda_{d1}$ and $L4/\lambda_{d1}$ and $a3/a4$ [λ_{d1} and]/ λ_{d1} is [the pitch $g3$ of the core of 0.25 and the forward negative electrode and the slot on the dielectric film/the value of $g4 / \lambda_{d1}$ and]/ λ_{d1}] 0.125. and the ratio of the thickness of a dielectric, when the value of $H2/\lambda_{d1}$ is a value of 0.3 and the value of $D1/D2$ [λ_{d1} and]/ λ_{d1} is a value of 0.01 The value of $L1/\lambda_{d1}$ and $L2/\lambda_{d1}$ and $L3/\lambda_{d1}$ and $L4/\lambda_{d1}$ and $a3/a4$ [λ_{d1} and]/ λ_{d1} And the range of 0.05 to 0.8, The range of the pitch $g3$ of the core of the forward negative electrode and the slot on the dielectric film/the value of $g4$ [λ_{d1} and]/ λ_{d1} is 0.02 to 0.5. And the value of the ratios $H2/\lambda_{d1}$ of the thickness of a dielectric is a value of 0.02 to 0.8 range. And the surface acoustic wave converter of the structure where the value of $D1/D2$ [λ_{d1} and]/ λ_{d1} is a value of the range of 0.001 to 0.5 which the electrode of tropism surface acoustic wave converters and these one period repeats on the other hand, and the electronic instrument using this converter are 3 of an example.

[Example 4] In the surface acoustic wave converter which produces the piezoelectric thin film 10 on the front face, and excites and receives a surface acoustic wave like drawing 3 $R > 3$ in the surface acoustic wave converter of claim 1 after producing the blind-like electrodes 2 and 3 on the non-piezoelectric substrate 9 In the blind-like electrode of structure with which the thickness $H3$ of the piezoelectric thin film 10 adhered to the front face of the electrode which sets operating wavelength in a fundamental wave to λ_{d1} , and makes the array of an electrode a width-of-face [of a positive electrode 2] $L1$, opening $L2$, width-of-face [of the negative electrode 3] $L3$, and width of face $L4$ of opening round-term A_s for a part of piezoelectric thin film side, the width of face considers as the depth's of the slots 11 and 12 blind-like electrode of $D1$ and $D2$ (or thickness of thin film $D1$, $D2$) round-term by $a3$ and $a4$. The value of $L1/\lambda_{d1}$ and $L2/\lambda_{d1}$ and $L3/\lambda_{d1}$ and $L4/\lambda_{d1}$ and $a3/a4$ [λ_{d1} and]/ λ_{d1} is [the pitch $g3$ of the core of 0.25 and the forward negative electrode and the slot on the dielectric film/the value of $g4 / \lambda_{d1}$ and]/ λ_{d1}] 0.125. And a case, and $L1/L2$ [λ_{d1} and]/ λ_{d1} , the value of the ratios $H3/\lambda_{d1}$ of the thickness of a piezo electric crystal with the value of 0.3 The range of the value of $L3/\lambda_{d1}$ and $L4/\lambda_{d1}$ and $a3/a4$ [λ_{d1} and]/ λ_{d1} is 0.05 to 0.8. The range of the pitch $g3$ of the core of the forward negative electrode and the slot on the dielectric film/the value of $g4$ [λ_{d1} and]/ λ_{d1} is 0.02 to 0.5. And the value of the ratios $H3/\lambda_{d1}$ of the thickness of a piezo electric crystal is a value of the range of 0.002 to 0.8. The surface acoustic wave converter of the structure where the value of $D1/D2$ [λ_{d1} and]/ λ_{d1} is the range of the value of 0.001 to 0.5 which the electrode of tropism surface acoustic wave converters and these one period repeats on the other hand, and the electronic instrument using this converter are 4 of an example.

[Example 5] As a method of producing the converter of claim 1 and claim 2, like drawing 4 (a) After making the blind-like electrodes 2 and 3 adhere to the front face of a substrate 1, making a dielectric 13 adhere, making a dielectric film 14 adhere on a dielectric film 13 and making the resist film 15 and 16 adhere, the light 17 of the direction of slant is irradiated from the rear face of a substrate 1. After exposing the resist film 16 by using the blind-like electrodes 2 and 3 as a mask, After etching removing the dielectric film 14 and dielectric film 13 of a part which do not have the resist film after developing negatives and obtaining the resist film 15 of drawing 4 (b) and obtaining the resist film and dielectric film of drawing 4 (c), The resist film 15 and a dielectric film 14 like the blind-like electrode converter removed and obtained and drawing 5 (a) After making the blind-like electrodes 2 and 3 adhere to the front face of a substrate 1, making a dielectric film 14 adhere and making 6 adhere 15d of resist film, the light 17 of the direction of slant is irradiated from the rear face of a substrate 1. After exposing the resist film 15 and 16 by using a blind-like electrode as a mask, After removing the dielectric film 14 of the part which does not have a resist after developing negatives and obtaining the resist film 15 of drawing 4 (b) and making a dielectric film 18 adhere, the blind-like electrode surface acoustic wave converter which removes the dielectric 18 on the resist film and the dielectric film 14 under a resist, and is obtained is 5 of an example.

[Example 6] As a method of producing the converter of claim 1, claim 2, and claim 3, like drawing 6 (a) After

making a blind-like electrode, and 2 and 3 adhere to the front face of substrates 1 and 9, making thin films 6 and 10 adhere and making the resist film 19 and 20 adhere, the light 17 of the direction of slant is irradiated from the rear face of a substrate 1. After developing negatives after exposing the resist film 20 by using a blind-like electrode as a mask, and obtaining the resist film 19 of drawing 6 (b), After etching removes the thin films 6 and 10 of a part without the resist film to a certain depth D1 and D2, the blind-like electrode surface acoustic wave converter which removes the resist film 19 and is obtained is 6 of an example. Although the method of producing the above-mentioned example has described the case where the resist film of a positive type is used, in the resist of a negative mold, it can take similarly, and can treat, and this is also contained in this patent. As one example of the count result of the one direction nature surface acoustic wave converter of 2 of an example, 128-degree rotation Y cut-, the substrate of X-propagation, a SiO₂ dielectric thin film, $L1/\lambda= L2/\lambda= L3/\lambda= L4/\lambda=0.25$, and $a1/\lambda=a2/\lambda$ -- the thickness ratio of $1=0.25$, $g1/\lambda=g2/\lambda=0.075$, $H1/\lambda=0.025$, and aluminum electrode -- the case of the value of $=0.04$ -- and The count result by the equal circuit in the case of the logarithm $N=20$ of an electrode and the width of face $W=40$ of an electrode is shown in drawing 7. A continuous line is the forward direction, a dotted line is hard flow, and the good property that the directivity of a converter is about 13dB and about 1dB of conversion losses is acquired. On the other hand, 3 of an example drawing 8 moreover, as one example of the count result of a tropism surface acoustic wave converter The substrate of 128-degree rotation Y cut and X-propagation, a SiO₂ dielectric thin film, $L1/\lambda=L2/\lambda=L3/\lambda=L4/\lambda$ -- $1=0.25$, $a3/\lambda=a3/\lambda=0.25$, and $g1/\lambda=g2/\lambda$ -- the thickness ratio of $1=0.075$, $H2/\lambda=0.3$, $D/\lambda=0.01$, and aluminum electrode -- the case of the value of $=0.025$ -- and It is as a result of [by the equal circuit in the case of the logarithm $N=20$ of an electrode and the width of face $W=40$ of an electrode] count, and a continuous line is the forward direction, a dotted line is hard flow, and the good property that the directivity of a converter is about 10dB and about 1dB of conversion losses is acquired. Moreover, the experimental result of the surface acoustic wave filter of 3 of an example which, on the other hand, used the tropism surface acoustic wave converter for transmission and reception is shown in drawing 9. On the other hand irrespective of about 4.5dB low insertion loss, the good property that no ripple by the triple transit echo is acquired for the property of tropism. Although the above-mentioned structure has described the approach which the electrode of the same period repeats, also when the electrode with which periods differ repeats, it is included in this patent. Moreover, about electrode layer thickness, when the thickness of each electrode is the same, and also when it differs, it is contained in this patent. Moreover, the reflector, resonator, or filter of structure which prepared the slot or thin film of grating structure on the dielectric thin film of grating structure or the dielectric thin film is also contained in this patent.

[0007]

[Effect of the Invention] By using the approach of this invention, a good one direction surface acoustic wave converter is obtained. Moreover, also about the producing method, highly precise mask alignment is not needed but the one direction surface acoustic wave converter of a detailed electrode can be obtained easily.

[0008]

[Translation done.]